

〈主 題〉

DAB 기술 현황 및 추세

권오형, 최동준, 채종석

(한국전자통신연구소 위성통신서비스연구실)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. DAB 시스템의 구조

III. 국제표준화 동향

IV. 각국의 DAB 기술개발 현황

V. 결 론

I. 서 론

80년대 통신 분야의 디지털 추세에 맞추어 오디오 방송에 디지털 기술을 적용시키려는 노력이 EBU에 의해 처음 시도되었다. 500-2000 MHz 대역에서 위성을 기본 매체로 하여 연구되기 시작한 이 연구 결과는 종래의 FM 전송방식으로도 Propagation Margin이 충분하다면 약 1000 MHz 주파수 대역에서 이동체 및 휴대용 수신기의 사용이 가능하다는 것이 입증되었다. 그 후 계속적인 연구 결과 디지털 방식이 스펙트럼의 효율과 전력효율에 있어서도 기존의 FM이나 AM보다 많은 장점이 있음을 보였다. 하지만 이러한 디지털 방식은 기존의 AM이나 FM과 호환성이 없어, 새로운 송신국 및 수신장치를 필요로 하고 있다.

따라서 방송사업자 및 수신자에게 있어서 새로운 송수신 장치를 갖추는데 대한 충분한 보상이 따를 수 있는 디지털 오디오 방송 시스템의 도입이 요구되어졌고 이에 대한 가장 중요한 요소로서 이동체 수신기에서의 디지털 오디오 방송 수신 성능이 강조되었다. 이동체 수신기에서의 수신은 80년대 후반 활발히 연구가 진행되었으며 고정 수신자를 위한 위성 디지털 오디오 방송 시스템(예를 들어 DSR, Astra ADR, Eutelsat SaRa 등)과는 다른 새로운 전송방식의 필요성이 제기되었다. 특히 지상파 및 위성 스펙트럼 부족의 해결책으로 고심하던 유럽의 많은 나라들은 지상파를 이용한 디지털 오디오 방송시스템의 개발에

많은 관심을 보이기 시작하였으며, 다중경로 효과 및 전파 지연으로 인한 장애 극복등 새로운 시스템이 갖추어야 할 요구사항을 제안하기 시작하였다. 디지털 오디오 방송에 대한 관심은 1987년 Eureka 147 컨소시엄의 결성으로 보다 구체화되기 시작하였으며, 현재는 유럽뿐 아니라 미국, 일본 등 세계 약 40여 개국이 참여하고 있다.

본 고에서는 제2장에서 현재까지 발표된 DAB 시스템중 가장 널리 알려진 Eureka 147 시스템의 구조를 기술하고 제3장에서는 DAB 시스템에 관한 국제표준화 동향을 살펴보았으며 제4장에서는 세계 각국의 DAB 기술 개발 현황을 다루었고 제5장에서는 결론을 기술하였다.

II. DAB 시스템의 구조

현재 DAB 시스템 중 가장 널리 알려진것은 Eureka-147 시스템으로 Digital System A 라고도 불리어진다. 이것은 1987년 결성된 유럽 컨소시엄에 의해 개발된 것으로 현재 40개 이상의 회사, 방송사, 통신 사업자 그리고 연구기관이 그 회원으로 참여하고 있다. Eureka-147 시스템은 고정 수신자 뿐아니라 차량등의 이동체에서도 간단한 안테나를 이용하여 고음질의 방송을 청취할 수 있도록 고안되었으며, 현재 유럽에서는 VHF 및 UHF 대역의 지상파를 이용하여 시험중이거나 상용 서비스를 이미 시작하였다.

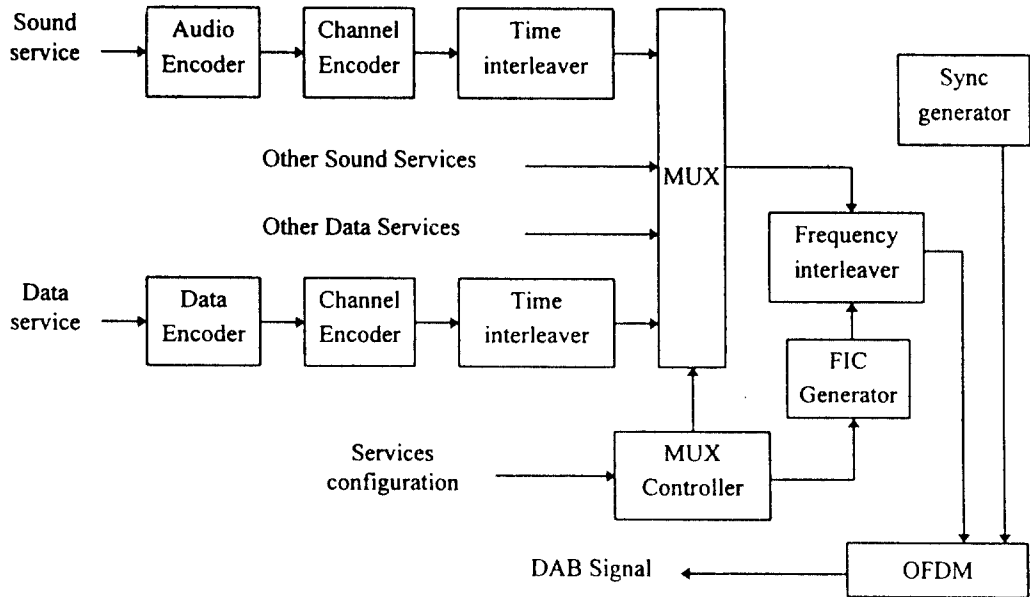


그림 1. Eureka 147 DAB 송신 시스템

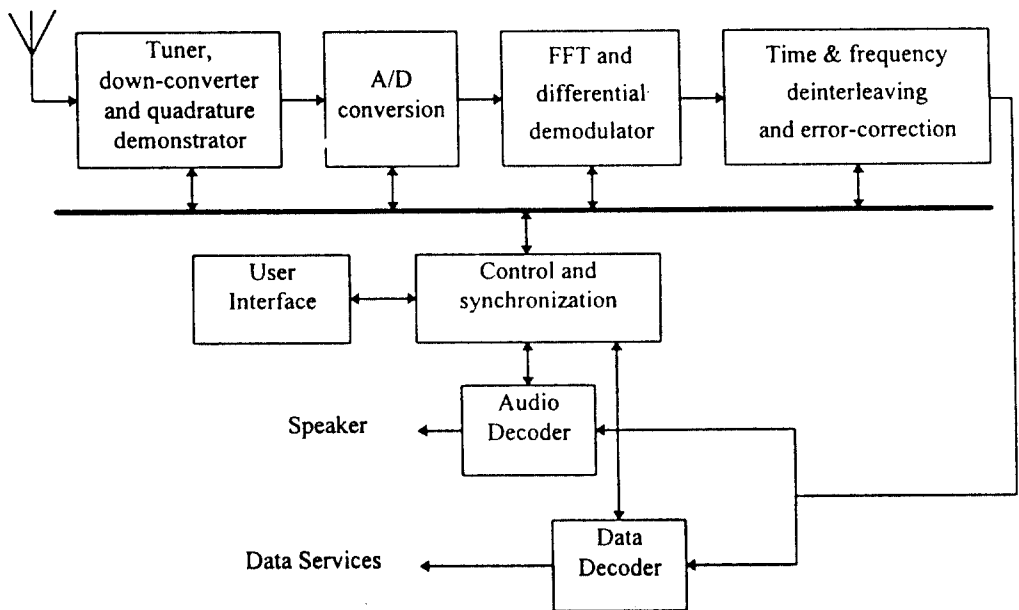


그림 2. Eureka 147 DAB 수신 시스템

Eureka-147 시스템은 크게 오디오 압축부, 다중화부, 전송부로 구분할 수 있으며 각 부분에 대한 설명은 다음과 같다. <그림 1>과 <그림 2>에 송신부 및 수신기의 개념도를 나타내었다.

2.1 오디오 압축부

Eureka-147 DAB 시스템에서는 MUSICAM이라는 오디오 압축 방식을 채택하고 있는데, 이것은 MPEG (Moving Picture Expert Group)-1 Layer II 에서도 이 방식을 채택하고 있으며 국내 디지털 위성방송의 음성압축 표준이기도 하다. 현재 사용중인 오디오 압축 방식은 인간의 심리 음향을 이용하는 것으로 7:1 압축의 경우에도 거의 원음과 구분할 수 없을 정도의 성능을 보이고 있다. 압축율은 전송하고자 하는 프로그램 및 원하는 음질정도에 따라 달라지지만 대체로 스테레오 음악방송의 경우 ITU-R에서는 Joint Stereo일 때 192kbps, Stereo일 때 256kbps를 권고하고 있다.

2.2 다중화부

기존의 아날로그 방식과는 달리 디지털 방송에서는 다수의 압축된 오디오 비트스트림 및 부가 데이터를 하나의 비트스트림으로 다중하여 같은 주파수상에 전송하는 것이 가능하다. 정해진 전송 주파수 대역폭내에 다중화된 비트스트림(Ensemble)으로 전송할 수 있는 오디오 및 부가 데이터 서비스의 수는 다음과 같은 요소에 따라 달라진다.

- a) 오디오 프로그램의 압축율
- b) 전송에러 보호를 여러 정정 부호화율
- c) 오디오 관련 데이터 및 부가 데이터 서비스 정보량

2.3 전송부

Eureka-147 시스템 가장 큰 특징은 전송방식에 있어서 변조방식을 COFDM(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex)으로 채택하므로써 다중경로 간섭을 효과적으로 해결하는데 있다. 이 전송방식에서는 다중화된 비트스트림(Ensemble)이 1.5MHz 대역폭내에 수백개의 RF 반송파를 사용 전송한다. 하나의 RF 반송파는 극히 일부의 스트림만을 전송하며 낮은 데이터율로 인하여 다중경로로 인한 신호의 지연에 대한 영향이 서로 상충적으로 작용하게 된다.

III. 국제 표준화 동향

DAB의 국제적인 표준화 작업은 Eureka 147 시스템을 공동개발한 EBU (European Broadcasting Union) 회원국들을 중심으로 ETSI와 ITU-R 등에서 현재까지 이루어지고 있다.

3.1 ETSI

DAB의 기술 발전과 함께 상용화의 가능성이 점차 높아지자, 유럽의 각국에서는 1995년경 실질적인 서비스 개시를 계획하였으며 이를 위해 유럽내의 DAB 표준을 정하는 것이 필요하게 되었다. 따라서 1992년 4월 유럽통신표준기구(ETSI:European Telecommunication Standard Institute)에서는 프로젝트팀 PV-20V를 설립하여 표준화 작업을 시작하였다. 그 결과 1994년 12월 디지털 오디오 방송의 유럽 표준인 ETS 300 401이 최종적으로 채택되었다. 이 표준안에서는 Eureka 147 시스템을 중심으로 전송신호의 기술적인 내용을 자세히 기술하고 있으며, 30MHz 이상의 모든 주파수에서 지상파, 위성, 케이블로의 적용이 가능하도록 하고 있다. 또한 의무적인 조향과 선택적인 조향을 구분하여 각 매체 및 응용분야에 맞게 적용할 수 있도록 하고 있다.

3.2 ITU

ITU-R내에서는 주로 EBU 회원국 및 캐나다, 미국 등의 나라를 중심으로 이루어졌으며 디지털 라디오 방송의 세계적인 단일 표준을 만드는데 많은 노력을 기울였다. 디지털 라디오 방송에 대한 ITU내 표준화 작업은 1985년부터 30~3000 MHz 대역에서 고정, 휴대 및 이동체 수신기를 위한 지상파와 위성을 이용한 디지털 오디오 방송 시스템을 목표로 시작하였다. 우선 새로운 디지털 라디오 방송 시스템이 갖추어야 할 기술적, 운용적 요구사항 설정하기 시작하여 1991년 11월 Working Party 10B, 10-11S에서 방송 서비스와 시스템에 관한 권고(안)을 채택하였다. 이 권고안에서는 두가지의 핵심적인 요구사항이 채택되었는데 첫째는 위성 및 지상파 디지털 오디오 방송 시스템은 기존의 아날로그 방송에 비교하여 다중경로 간섭 및 전파 장애 환경에서도 나은 성능을 가져야 하며, 둘째 위성 및 지상파 시스템 수신기에서 공통된 신호처리 과정을 이용할 수 있어야 한다는 것이다.

ITU-R 내에서 단일 권고를 채택하기 위하여 많은 노력을 기울이던 중 1993년 Working Party 10B (지상파), 10-11S (위성파)에서는 Eureka 147 시스템 (Digital System A)를 권고(안)으로 채택하였다. 그러

나 최종적인 합의에는 이르지 못하였는데 이것은 몇 나라의 대표들이 미국의 EIA에서 실험중인 이른바 "In-Band" 시스템과 VOA (Voice of America)와 JPL에서 제안한 위성을 이용한 디지털 오디오 방송 시스템(Digital System B)에 대한 연구결과를 기다리기를 원했기 때문이다.

1994년 11월 ITU-R에서는 1994년까지 완료 예정이던 EIA시험이 지연되자 BS 1114와 BO 1130 권고(안)를 채택하였다. BS 1114에서는 Digital System A를 30~3000 MHz 주파수 대역의 지상파에서 사용할 것을, BO 1130에서는 ITU-R BO 789에 기술된 요구사항의 일부 혹은 전체를 만족시키기 원하는 경우 Digital System B의 사용을 고려할 것을 권고하고 있다. 또한 위 두 권고안에서는 디지털 오디오 시스템의 요구사항(지상파의 경우 권고안 774, 위성파의 경우 789)을 만족시키는 새로운 시스템에 대한 여지를 남겨두고 있다.

3.3 CENELEC(European Committee for Electrotechnical Standardization)

ETS 300 401을 기초하여 CENELEC에서는 DAB 수신기에 대한 규격을 준비하고 있다. 여기서는 Eureka 147 시스템 수신기가 수신 신호를 제대로 해석하는데 반드시 필요한 파라미터만을 정의할 계획이다. 또한 유럽의 각국에서는 부가 데이터 서비스 정합에 대한 규격도 마련하여 CENELEC 규격으로 만들 계획이다.

IV. 각 국의 DAB 기술개발 현황

4.1 유럽

유럽에서는 80년대 초부터 디지털 오디오 방송에 대한 가능성을 검토하기 시작하여, 86년에는 디지털 오디오 방송시스템 개발사업을 Eureka-147 Project로 정하여 기술개발을 추진하였다.

현재 유럽 각국에서는 주로 VHF 및 L-Band 대역 지상파를 이용하여 현장시험 및 초기 시험 서비스를 시행하고 있으며, 여러 나라에서 1996 후반부터 1997년 중반기까지 초기 상용 서비스를 계획하고 있다. 각국마다 조금씩의 차이가 있지만 대부분 Eureka 147 시스템 채택을 고려하고 있다.

4.1.1 덴마크

덴마크에서는 현재 DAB Platform을 구성중이며, National Telecom Agency에서는 이미 국가 전체

SFN 구성을 위한 1~2개의 VHF 주파수(225~230 MHz) 대역을, 지역 방송을 위하여 2~3개의 VHF 주파수(235~240 MHz) 대역 할당하기로 결정하였다. 또한 L-Band 대역 지역방송을 위하여 할당되었으나, 아직 주파수 불릭수는 정해지지 않고 있다.

1994년 9월, 500W e.r.p. 237 MHz 신호의 DAB 시험이 코펜하겐에서 시행되었으며, 1995년 9월 CEPT Planning Meeting의 결정에 따른 229.360 MHz 대역에서 시험을 시행하였다. 그러나 기존의 케이블 TV 신호에 문제를 야기시켜 다시 237 MHz 로 전환하였다. 추후 3개의 송신국(1KW e.r.p)을 이용한 추가적인 SFN 시험을 1996년 시행할 계획이며, Danish Radio에서는 500여대의 수신기를 각지에 설치하여 DAB 시스템에 대한 검증시험을 계획하고 있다.

4.1.2 핀란드

DAB Platform이 1995년 초에 형성되었으며, 1994년 2월, YLE에서 2.5 및 0.8 KW e.r.p를 이용한 DAB 시험송신을 헬싱키에서 시행하였다. 그 결과 도심지역에서는 전파에 대한 인공적 장애(차량, 공장, 가전 등)에 의해 수평편파에 영향을 야기시킴을 나타내었다.

추후 Band III에 대한 추가 시험을 할 계획이며, 현재 가전업체에서는 ESA(European Space Agency)와 함께 지상/위성용 DAB수신기를 개발중에 있다.

4.1.3 프랑스

1991년 가을, French regulator(CSA), 민간/공영 방송주, 가전업체 참여하는 French DAB Club을 설립한 이래, 이 기구를 중심으로 여러 DAB 기구와 함께 DAB 시험등을 관상하고 있다. VHF Band I 및 L-Band 시험을 파리에서 수행하였으며 그 결과 L-Band가 더 적합하다고 밝혀졌다.

특히 Radio France 에서는 어떠한 Radio 프로그램이 적합한지에 대한 연구를 위하여 연구 그룹을 만들었다. 그리고 TDF와 협력하여 수신기의 생산이 가능한 때까지 모든 도심 지역과 도로를 커버할수 있는 DAB방송 구성할 계획이다.

4.1.4 독일

1991년 민간/국영 방송사업자, 업체, 연구기관, PTT/Telecom등이 참여하는 독일 국립 DAB Platform을 구성하여 활동하여 왔으며, 최근에는 여러지역에 시험적인 DAB 시스템을 구성하여 시험을 실시한 후 1997년 본격적인 DAB 서비스 도입 및 2000년까지 독일 전역을 커버하는 망을 완성하는 기본적인 원칙을 정하였다.

현재 시범적인 DAB 시스템 구성 및 시험은 Baden-Wurttemberg, Bavaria, Berlin 등에서 진행중이며, 앞으로 독일 업체에서 생산된 20,000-25,000개의 수신기를 통하여 DAB 시스템의 기술적인 시험 및 프로그램 특성 시험을 수행할 예정이다. 이러한 시험은 독일 연방정부의 지원아래 IRT, DBP-Telecom, Media authorities, 민간/공영 방송 사업자들이 참여하고 있다. 현재 고려중인 주파수 대역은 Band III Channel 12 및 L-Band 를 고려중이다.

4.1.5 헝가리

1992년 헝가리 DAB Group이 형성되어 현재 DAB 분야의 모든 관계기관이 여기에 참여하고 있다. 1995년 하반기에는 하나의 송신기를 이용하여 5개의 오디오 프로그램 및 데이터 서비스를 제공하는 DAB 시험이 부다페스트에서 이루어졌으며, 1997년부터 본격적인 DAB 서비스를 제공할 예정이다.

4.1.6 이태리

현재 여러가지 현장 시험이 진행중인데, 대표적인 것으로 RAI가 3개의 송신국으로 SFN(VHF Channel 12를 사용)을 구성하여 DAB 테스트 베드를 Aosta Valley에 설치하여 시험중이다. 곧 4개의 송신국으로 늘릴 예정이며, 223-230 MHz 대역이 검증되어 사용할 계획이나 승인된 상태는 아니며 L-Band의 사용도 고려중이다.

4.1.7 네덜란드

네덜란드 국립 DAB Platform이 일찍부터 구성되어 현재 활동중이며, 216-230 MHz 주파수 대역이 검증되었으나 확장된 상태는 아니다. 이 주파수 대역은 5개의 주파수 블록으로 나누어 1개는 국영 DAB 방송이 나머지 4개는 지역 DAB 방송 서비스를 위하여 할당될 계획이다. 지역 방송 서비스를 위하여 L-Band의 사용도 검토중이다.

현재 SFN을 위하여 NOZEMA는 Haarlem, Hilversum, Rotterdam등지에 4개의 송신국을 설치하여 시험중인데 VHF Band III (Channel 12) 대역을 사용중이다. 4개의 송신국은 네덜란드 전체 인구의 40%를 커버할 수 있다. 특히 네덜란드에서는 채널의 효율을 높이기 위하여 오디오 압축 알고리즘에 대한 연구가 아직도 활발히 진행중이다.

4.1.8 노르웨이

1990년 노르웨이 DAB Group이 형성되었으며, 1994년 4월 Telenor와 NRK가 오슬로에 처음 DAB 송신국을 설치한 것을 시작으로 현재 SFN으로 동작할 수 있는 하나의 송신국을 추가하여 시험중이다. 곧 2개

의 송신국을 추가할 계획이며, 하나는 산악지역에 설치하여 시험할 계획이다.

4.1.9 스웨덴

1992년 3월 Teracom 및 Swedish Radio의 노력으로, 첫 DAB 시험이 실시된 이래, 1994년 3월 세계의 송신국을 SFN으로 구성하여 시험하였으며, 현재는 4개의 송신국이 동작중이다. 스웨덴에서는 스톡홀름에서 1995년 9월 공식적인 DAB 방송서비스가 개시되었으며, 곧 2개의 송신국을 SFN으로 구성하여 서비스 할 계획이다. 이중 하나는 산간 지역에 설치될 예정이며, 1996년까지 전체 인구의 30%를 커버할 계획이다.

4.1.10 스위스

1993년 말 스위스 DAB Platform을 구성하여 현재 DAB 서비스를 준비중이며, VHF Channel 12에 4개의 주파수 블록, L-Band에 9개의 주파수 블록을 할당할 계획이다. 1993년 Reuss Valley에 VHF Channel 12에서 SFN을 구성하였으며, 1994년에는 L-Band SFN을 같은 지역에 설치하여 시험중이다. 1997년에 공식적인 DAB 서비스의 도입을 계획중이다.

4.1.11 영국

1992년 UK DAB 포럼이 구성되었으며, 1994년 VHF Band III 에 12.5 MHz 블록을 할당하여 7개의 DAB 주파수 블록을 구성하였으며 각각의 주파수 블록은 기본적으로 6개의 스테레오 채널을 구성할 수 있다.

1995년 9월 BBC에서 5개의 송신국으로 SFN을 구성하여 공식적인 DAB 서비스를 시작하였는데, 1-2년 내 27개의 송신국을 이용하여 영국 전체 인구의 60%를 가정권내에 들수 있도록 망을 구성할 계획이다. 현재 BBC는 5개의 공영 방송과 동시방송(Simulcasting)중이며, DAB에서의 채널 운용을 데이터 프로그램을 포함하여 다중화기에서 동적으로 운용할 계획이다. 현재는 오디오 한 채널당 약 192-256kbps를 할당하여 사용하고 있으나 연설, 알림방송등 프로그램의 종류에 따라서 모노 한 채널당 64kbps 까지 할당할 예정이다. 1995년 영국정부가 발표한 "Digital Terrestrial Broadcasting"이란 제목의 백서에 의하면, TV 및 오디오 방송을 위하여 스펙트럼 할당에 대한 새로운 규격 및 방송 신호 송신에 대한 규격을 정의하였다. 특히 여기서는 다중화기에 대한 역할이 강조되었다.

4.2 기타지역

유럽이외에 호주, 미국, 캐나다 등지에서 도 DAB 시스템에 대한 연구 및 현장시험이 활

발히 진행중이다.

4.2.1 호주

디지털 라디오의 인식확산을 위하여 정부에서 주도적으로 시스템 구현과 시험을 실시하였다. 특히 Eureka 147 시스템을 기반으로 하여 L-Band 시스템의 데모 및 시험이 진행되었다. 1994년에는 지상파 데모가 Sydney 및 Canberra에서 이루어졌으며, 1995년에는 Optus B3 위성을 이용한 L-Band DAB 시험이 실시되어 그 결과가 ITU-R Working Party 10-11S에 보고되었다.

최근에는 세계의 주요 도시에 송신국 설치를 위한 자금 지원을 발표하였으며, 이것은 지역 방송국으로 하여금 DAB의 실질적인 경험 및 운용을 위하여 제공될 예정이다.

4.2.2 캐나다

1990년 Eureka 147 시스템에 대한 첫 공개적인 데모가 이루어졌으며, 1993년에는 디지털 라디오 시스템을 주관하기 위하여 Digital Radio Research Inc. (DRRI)가 설치되었다. 현재 L-Band 송신국이 5곳에 설치되어 운용중인데, 이것은 캐나다 전체 인구의 약 25%를 포함할수 있다. 또한 오디오 방송뿐만아니라 데이터 방송등도 시험중이다. 2곳의 송신국이 추가로 설치되어 시험중이며, 1996년중 상업 방송을 시작할 계획이다.

4.2.3 인도

지상파 및 위성 모두를 이용할 계획이며, 지상파의 경우 VHF Band II·위성의 경우 L-Band를 이용할 계획이며 DAB 도입을 위하여 3단계 계획을 수립하였다. 첫단계인 1998년부터는 현재의 각 지역 방송을 근간으로 하여 제한된 지상파를 이용하여 4개의 주요 도시에서 DAB 서비스를 개시할 계획인데, 이는 각 지역방송 프로그램을 위성 Contribution Link를 통하여 New Delhi에 모아져 INSAT S-Band 위성분배 링크를 통하여 분배할 예정이다. 수신된 DAB 신호는 VHF II 주파수로 전환되어 방송되며 또한 FM으로도 동시방송된다. 제2단계에서는 2003년까지 각 지역 DAB 송신국에서는 공영, 민영, 지역 및 광고 방송을 독립적으로 편성하여 서비스를 하고, 제3단계인 2003년 이후에는 위성을 이용한 DAB 서비스 실시할 계획이다.

4.2.4 멕시코

1993년 멕시코 시티에서 L-Band를 할당하여 Eureka 147 지상파 DAB시스템을 데모 및 시험을 성공하였으며, 1995년 6월에는 Solidaridad 2 위성(43.5 dBW 전력송출)을 이용하여 DAB 시험을 실시하였다. 이것은 고정/이동 수신자에 대하여 7 dBi, 15 dBi 수신 안테나를 이용하여 실시되었으며, 15 dBi 고정수신안테나를 통하여 위성 채널 특성을 정의하였다. 그 결과 Mode II 가 위성채널에 적합한 것으로 보고되었다.

〈표 1〉 미국에서 시험중인 DAB 시스템

제안기관	주파수 대역	밴드 할당	오디오 압축방식
Eureka 147	1.452-1.492GHz	New Band	MPEG Layer II (34kbps-384kbps)
AT&T	88-108MHz(FM)	In-Band, Adjacent Channel	N. A.
AT&T/ Amati	88-108MHz(FM)	In-Band, On-Channel	PAC 128, 160kbps
USA Digital Radio	054-1.7MHz(AM)	In-Band, On-Channel	MPEG Layer I (96kbps)
	88-108MHz(FM)	In-Band, On-Channel	MPEG Layer II (256kbps)
	88-108MHz(FM)	In-Band, On-Channel	MPEG Layer II (256kbps)
Voice of America/Jet Propulsion Lab.	2.310-2360GHz(FM)	Direct Broadcasting Satellite	PAC at 160kbps

4.2.5 미국

1991년 이동체에서 디지털 라디오 시험이 시작되었으나 본격적인 시작은 1992년 Eureka 147 시스템에 대한 공식적인 평가를 시작하면서 부터이다. 이 평가는 NRSC와 함께 EIA의 주도로 각 실험실에서 이루어졌으며, 1995년 8월 그 결과가 발표되었다.

Eureka 147 시스템과 함께 EIA는 현재 FM이나 AM 밴드에 디지털 라디오 신호를 함께 송신할수 있는 "In-Band"에 대한 시험도 동시에 실시하였으며 제안된 "In-Band" 시스템은 다음 표 1과 같다.

EIA 시험에서는 다음 세가지의 범주로 구분되어졌

다.

1. 소스 코딩에 대한 주관적인 음질 평가.
2. 시스템 전체에 대한 객관적인 성능 시험
3. In-Band 시스템의 경우 기존의 아날로그 방송과의 간섭 측정 주관적/객관적 호환성 시험

그 결과 주관적인 음질 평가에서는 Eureka 147 시스템만이 만족할 만한 결과를 보였으며, In-Band 시스템의 경우 아날로그와의 간섭현상 측정결과 상호 심각한 간섭을 초래할 수 있으며, 현재까지의 기술로서는 In-Band 디지털 오디오 시스템이 적합하지 않은 것으로 보고되었다.

<표 2> 디지털 오디오 방송 방식 비교

	Eureka 147	USA DR
1. 전송계	위성/지상파 전송	지상파 전송
2. 밴드할당	New Band (Out-of-Band)	In-Band On-Channel
3. 주파수 대역	Mode I: 375MHz Mode II: 1.5GHz Mode III: 3GHz	AM,FM
4. 오디오 압축방식	MPEG I Layer II	MPEG I Layer II
5. 오디오 bit rate	34kbps - 384kbps	AM:96kbps FM:128-256kbps
6. 데이터 bit rate	≤1.8Mbps(비동기식)	AM:2.4kbps FM:64kbps
7. Carrier당 오디오 채널수	1 - 27채널(stereo)	1채널
8. 채널코딩방식	Convolutional ¹⁾	Hierarchical ²⁾
9. Scramble	각 서비스 stream별	없음
10.Gross bit rate	Mode I,II:2.432Mbps Mode III:2.448Mbps	AM:128kbps FM:384kbps
11. 변조방식	COFDM	Multi-carrier + spread spectrum
12.Sub-carrier 수	Mode I:1536개 Mode II:384개 Mode III:192개	49개
13.Bandwidth	약1.5MHz	AM:15kHz FM:460kHz

- 1) 서비스 stream별 5단계의 다른 code rate 적용 가능 : 오디오(0.35-0.75), 데이터(0.25-0.75)
- 2) 수신 음질에 미치는 영향에 따라 data별 3등 급의 code rate 적용

1.2.6 일본

1989년부터 일본 우정성에서는 NHK 및 관련기관이 참여하는 디지털 오디오 방송 연구회를 설립하여 DAB에 관한 연구를 시작하였다. 처음에는 Eureka-147 시스템을 선호하여 COFDM의 성능특성을 검증하기 위한 연구를 하였으나, 미국의 In-Band 시스템에 대하여서도 가능성을 검토하고 있다. 일본은 2000년까지는 FM 밴드 대역용, 2010년에는 2.5 GHz 대역에서 위성을 이용한 서비스를 계획중이다.

4.3 국내 현황

현재 KBS에서는 관악산 송신소에서 TV 채널 12(대역 III)를 이용하여 Eureka 147 방식의 DAB 서비스를 시험 방송중에 있다. 한국전자통신연구소에서는 정보 통신부 과제로 '96년부터 지상파 디지털 방송 기술 연구 과제를 수행중에 있으며 이 과제의 일부로 디지털 오디오 방송 서비스 제공 방안과 방식의 표준화에 관한 연구를 수행하고 있다. 현재 IBOC 및 대역외 전송방식을 모두 검토대상으로 하고 있으며 금년말까지 우선 검토 대상 방식을 선정할 계획이다. 한편 전자부품종합기술연구소에서는 '95년 '디지털 오디오 시스템 개발 전략 기획' 과제를 수행 완료하고, Eureka 147 규격의 디지털 수신부의 모기동 ASIC화 개발을 계획하고 있다.

현재 한국전자통신연구소에서는 진행중인 지상파 디지털 방송 기술 연구 과제에서 우리나라에서 채택할 디지털 오디오 방송 방식에 관하여 연구 분석한 결과로 Eureka 147 방식과 미국에서 검토중인 IBOC 방식의 주요 사항을 비교하여 표 2에 나타내었다.

V. 결 론

이상에서 디지털 오디오 방송에 대한 각국의 표준화 동향 및 기술 개발 동향을 살펴보았다. 현재 방송의 디지털화 및 통신과의 융합은 세계적으로 일반적인 추세이다. 그리고 위성을 이용한 다채널 다국적 방송으로 인하여 방송에 대한 국경이 없어지고 있다. 이웃 일본의 경우 위성을 이용하여 약 150채널의 TV, 오디오 방송을 계획하고 있다. 따라서 우리나라도 국내 방송 시장의 보호라는 측면에서 디지털 위성 방송에 이은 라디오 방송에 대한 디지털화 및 서비스에 준비를 서둘러야 할 것으로 생각된다.

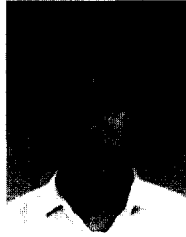
기술적인 측면으로 볼 때 우리나라의 경우 북미 지역 및 유럽에 비하여 디지털 오디오 방송에 대한 연

구 개발 및 참여가 늦은 편이지만, 이미 디지털 위성 방송 시스템의 개발 등의 경험으로 볼 때 이에 대한 기본적인 능력과 환경은 갖추어졌다고 볼 수 있다. 따라서 본 고에서 살펴본 세계적인 DAB 기술 현황 및 발전 추세에 부응하기 위하여 우리나라에서도 정부가 주도적으로 디지털 지상파 방송 전파 계획등 DAB에 관한 정책을 시급히 수립해야 할 것으로 판단되고, 올해 7월 1일부터 실험 방송 중인 무궁화 위성을 이용한 디지털 위성 방송 시스템을 이용하여 고질 수신을 위한 디지털 음악 방송 등도 검토되어야 할 것으로 판단된다.

또한 국내 DAB 시스템 개발의 경우 각 방송사, 정부출연연구기관, 정부 관련부처 등에서 DAB 방송 및 시스템 개발에 관한 연구 및 계획을 각각 수행하고 있는 것으로 파악되며, 이를 한 방향으로 정책이 수립될 수 있도록 정부의 정책협의회 구성을 통하여 표준화, 방송망, 수신수 문제, 방송내용 등을 다룬 체계적이고 효율적인 개발 계획 수립이 필요할 것으로 판단된다.

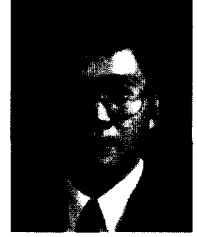
참 고 문 헌

- [1] E. Kozamernik, "Digital Audio Broadcasting Radio now and for the future," EBU Technical Review, Autumn 1995, pp.2 - 27
- [2] Euro DAB Newsletter, No. 1, Nov. 1995
- [3] Digital Audio Broadcasting Newsletter, No. 7, winter 1994/5
- [4] Digital Audio Broadcasting Newsletter, No. 8, spring 1995
- [5] 통상산업부, 디지털 오디오 시스템 개발 전략 기획, 1995. 12
- [6] IBC, Digital Audio Broadcasting, July 1995
- [7] ITU-R Special Publication, Terrestrial and Satellite Digital Sound Broadcasting to Vehicular, Portable and Fixed Receivers in the VHF/UHF Bands, 1995
- [8] EBU Publications, Sound Digital, Third International Symposium on Digital Audio Broadcasting, Vol. 1 & II, June 1996



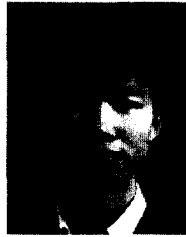
권 오 형

- 1981년 2월 : 서강대학교 이공대 전자공학과(학사)
- 1983년 2월 : 서강대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1983년 3월~현재 : 한국전자통신연구소 선임연구원
- 관심분야 : 신호처리, 영상통신, 위성통신, 위성방송분야



채 종 석

- 1977년 2월 : 한국항공대학교 전자공학과(학사)
- 1979년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1989년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학과(박사)
- 1979년 3월~1983년 2월 : 국방과학연구소 근무
- 1983년 3월~1984년 3월 : LG정밀연구소 근무
- 1985년 3월~현재 : 한국전자통신연구소 위성통신 서비스연구실 책임연구원, 실장
- 관심분야 : 위성통신, 위성방송분야



최 동 준

- 1991년 2월 : 포항공과대학 전자전기공학과(학사)
- 1993년 2월 : 포항공과대학 대학원 전자전기공학과 (석사)
- 1993년 3월~현재 : 한국전자통신연구소 연구원
- 관심분야 : 신호처리, 영상통신, 위성통신, 위성방송분야